

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 39 35 759 A 1

⑯ Int. Cl. 4:  
**A 01 J 7/00**  
A 01 J 5/04  
A 01 J 11/02  
A 61 D 17/00

DE 39 35 759 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 39 35 759.7  
⑯ Anmeldetag: 27. 10. 89  
⑯ Offenlegungstag: 2. 5. 91

⑯ Anmelder:

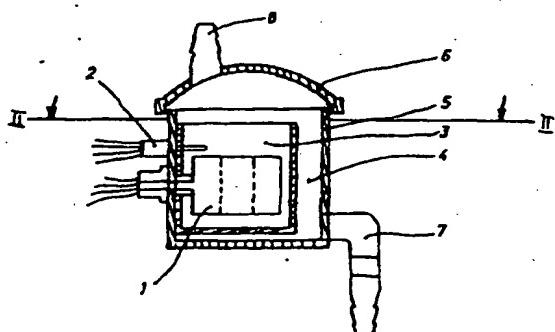
Lang Apparatebau GmbH, 8227 Siegsdorf, DE

⑯ Erfinder:

Wagner, Georg, 8240 Berchtesgaden, DE;  
Helminger, Karl, 8229 Ainring, DE; Scheurl, Robert,  
8221 Inzell, DE; Wurm, Herbert, 8227 Siegsdorf, DE

⑯ Vorrichtung und Verfahren zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit von Milch

Bei einer Vorrichtung und einem Verfahren zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit von Milch während des Melkvorganges soll eine Lösung geschaffen werden, die auch in Gegenwart von Luft und Vakuumimpulsströmungen die Messung des elektrischen Leitwertes eines oszillierenden Milchstromes in einem Milchgeschirr ermöglicht. Dies wird dadurch erreicht, daß eine Meßkammer (4) unmittelbar von aus einer Zitze austretender Milch durchströmbarer Bestandteil einer Melkvorrichtung ist und in der Meßkammer (4) ein topartiges Gehäuse (3) mit darin angeordneter induktiver Meßzelle (1) und Temperaturfühler (2) ausgebildet ist, wobei ein in den Innenraum der Meßkammer (4) mündender und auf das topartige Gehäuse (3) ausgerichteter Milchzulauf (8) oberhalb des topartigen Gehäuses (3) im Deckel (6) der Meßkammer (4) und ein Milchablauf (7) außerhalb des topartigen Gehäuses (3) und unterhalb von dessen oberem Rand in der Wandung der Meßkammer (4) angeordnet ist.



DE 39 35 759 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung mit einer Meßkammer zur induktiven Messung der elektrischen Leitfähigkeit von strömenden Flüssigkeiten, insbesondere Milch, sowie auf ein Verfahren zur Erkennung von entzündlichen Prozessen, insbesondere subklinischer Mastitis, bei Säugetieren, insbesondere Kühen, mittels Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Milch.

Es ist bekannt, daß die elektrische Leitfähigkeit der Milch von Kühen und ähnlichen Säugetieren bei der Entzündung von Drüsen im Zitzenbereich einen gegenüber dem gesunden Zustand des Tieres veränderten Wert aufweist. In dem Falle einer Entzündung liegt eine erhöhte elektrische Leitfähigkeit vor. Bei Kühen ist häufig nicht das ganze Euter, sondern nur eine Drüse von einer Entzündung befallen. Der Vergleich der elektrischen Leitfähigkeit der Milch zwischen den vier Drüsen sowie gegebenenfalls auch die Veränderung von Melkvorgang zu Melkvorgang gibt Aufschluß über den Zustand der Milch und über den Gesundheitszustand des Tieres. Durch die Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Milch ist somit eine wirksame Methode gegeben, um subklinische Mastitis bei Kühen feststellen zu können.

Für das Melken von Kühen sind heute vielfach Melkmaschinen üblich, die mit einer Vakuumpulsation arbeiten und mittels dieses Vorganges die Zitze bzw. Zitzen auspressen. Diese Vakuumpulsation bewirkt einen die Richtung wechselnden Luftstrom und das Absaugen der Milch in ein Vorratsgefäß.

Während des Absaugvorganges entsteht in derartigen Melkmaschinen eine turbulente Strömung im Rohr und im Melkgeschirr. Außerdem entstehen Milchschaum und Luftblasen die für eine herkömmliche On-line-Messung der elektrischen Leitfähigkeit schädlich sind. Setzt man in derartigen Melkmaschinen übliche Elektroden aus Stahl oder Edelmetall in eine Rohrleitung des Melkgeschirrs ein, so erhält man einen stark schwankenden Meßwert, der sich zudem noch durch Veränderungen der Elektrodenoberfläche durch Fett, Verschmutzung und ähnliche Vorgänge verändert. Schließlich wird bei einem derartigen bekannten Vorgehen noch durch den Neigungswinkel der Meßvorrichtung das Meßergebnis mitbestimmt bzw. sogar regelmäßig verfälscht.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Lösung, die in Gegenwart von Luft und Vakuumpulsationsströmungen die Messung des elektrischen Leitwertes eines oszillierenden Milchstromes in einem Milkgeschirr ermöglicht.

Bei einer Vorrichtung der eingangs bezeichneten Art wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die Meßkammer unmittelbar von aus einer Zitze austretender Milch durchströmbarer Bestandteil einer Melkvorrichtung ist und in der Meßkammer ein topartiges Gehäuse mit darin angeordneter induktiver Meßzelle und Temperaturfühler ausgebildet ist, wobei ein in den Innenraum der Meßkammer mündender und auf das topartige Gehäuse ausgerichteter Milchzulauf oberhalb des topartigen Gehäuses im Deckel der Meßkammer und ein Milchablauf außerhalb des topartigen Gehäuses und unterhalb von dessen oberem Rand in der Wandung der Meßkammer angeordnet ist.

Bei einem Verfahren der eingangs bezeichneten Art wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß beim Melken die Milch unmittelbar nach dem

Austritt aus der Zitze einem in einer geschlossenen Meßkammer angeordneten topartigen Gehäuse mit induktiver Meßzelle und Temperaturfühler zugeführt wird, darin der elektrische Leitwert der Milch gemessen wird und anschließend die Milch nach Überlaufen aus dem topartigen Gehäuse durch einen Ablauf in der Meßkammer ihrer Weiterbehandlung zugeführt wird.

Durch die Erfindung ist es möglich, den elektrischen Leitwert der Milch auch bei Vakuumpulsationsströmen exakt und reproduzierbar zu messen. Zum einen wird mit einer induktiven, d. h. elektrodenlosen, Meßzelle gearbeitet, so daß die Vorrichtung sowie das Verfahren verschmutzungs- und verfettungsunempfindlich sind und einen permanenten Meßwert liefern. Des weiteren ist die Meßzelle in einem topartigen Gehäuse angeordnet, welches sich innerhalb einer geschlossenen Meßkammer befindet. Die Meßkammer weist einen Zulauf auf, durch welchen die Milch unmittelbar nach dem Austritt aus einer Zitze in die Meßkammer gelangt. Dieser Zulauf weist weiterhin einen vertikalen Abstand zum oberen Rand des topartigen Gehäuses mit der Meßzelle auf. Durch diese Konstruktion wird eine Beeinflussung der elektrischen Leitwertmessung durch die Vakuumpulsation ausgeschaltet. Weder wird die Milch aufgeschäumt noch der Meßtopf leergeblasen. Aufgrund der Anordnung und Ausbildung von Milchzulauf und Milchablauf außerhalb des Meßtopfes wird eine Vorbeileitung des Vakuumpulsationsluftstromes an der Meßstelle bewirkt, so daß in der Meßzelle ein Meßwert für die Milch gemessen wird, der ohne größere Probleme mit Hilfe einer Meßwertelektronik ausgewertet werden kann. Im Gegensatz zu bekannten Elektrodensystemen in Rohrleitungen ist es bei Verwendung der Erfindung nicht mehr notwendig, sogenannte Hüllkurven zu bilden, sowie auch nicht mehr notwendig mit Unsicherheitsfaktoren im Hinblick auf die Erreichung eines sogenannten wahren Spitzenwertes zu rechnen.

Mit der Erfindung ist es möglich Mastitis bei Kühen zuverlässig zu erkennen. Da Milch aus einer mit Mastitis befallenen Zitze einen teilweise nur geringfügig und nur kurzzeitig erhöhten Leitwert aufweist, war die Erkennung der Signifikanz in der Praxis unter Betriebsbedingungen mit Vorrichtungen und Verfahren nach dem Stand der Technik nicht zuverlässig möglich. Mit der Erfindung bereitet dies aber auch unter teilweise ungünstigen Betriebsbedingungen keine Probleme.

Schließlich ist die erfindungsgemäß Vorrichtung und damit auch das erfindungsgemäß Verfahren in weiten Neigungsbereichen der Meßvorrichtung anwendbar so wie weitgehend unempfindlich gegenüber Bewegung und Erschütterungen.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Dadurch, daß dem Meßtopf und damit der Meßzelle ein Temperaturfühler zugeordnet ist, ist die Milchtemperatur unmittelbar nach dem Verlassen der Zitze schnell und richtig zu bestimmen. Wenn die Vorrichtung aus vier getrennt arbeitenden Meßsystemen, die jeweils von der Milch aus einer Zitze durchströmt werden, besteht, ist es möglich, den elektrischen Leitwert der Milch aus jeder einzelnen Zitze getrennt zu bestimmen. Daselbe gilt natürlich für die Temperatur. Erst anschließend wird die Milch im Melkgeschirr gesammelt, vermischt und über eine Rohrleitung einem Vorratsgefäß zugeführt. Hierdurch ist es möglich, zunächst festzustellen, ob z. B. nur eine Zitze bzw. Drüse erkrankt ist, um dann daraufhin die Milch aus dieser einen Drüse bzw. Zitze zu separieren und die übrige, aus den gesunden

Zitzen austretende Milch einer Verwertung zuzuführen. Dies kann insbesondere im Rahmen zukünftiger Milchabgabe-Verordnungen von Wichtigkeit sein, da beabsichtigt ist, das Milchgeld an den Landwirtschaftsbetrieb unter anderem von der Qualität der Milch (keimfrei, Leitwert) abhängig zu machen.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnungen beispielsweise näher erläutert. Diese zeigt in

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erfundungsgemäße Vorrichtung.

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II/II in Fig. 1 und in

Fig. 3 eine Ansicht auf eine Anordnung von vier erfundungsgemäßen Vorrichtungen.

Die Fig. 1 zeigt eine kreisringförmig ausgebildete induktive Meßzelle 1 sowie einen Temperaturfühler 2. Die induktive Meßzelle 1 und der Temperaturfühler 2 sind in einem topfartigen Gehäuse 3 angeordnet. Das topfartige Gehäuse 3 bzw. dieser Meßkopf seinerseits ist wiederum in einer insgesamt mit 4 bezeichneten Meßkammer angeordnet, die aus einem Meßkammerunterteil 5 und einem Meßkammeroberteil 6 besteht. Das topfartige Gehäuse 3 liegt mit einem Teil seiner Außenwandung an der Innenwand der Meßkammer 4 an. Im Bereich dieser Anlageflächen treten auch die Meßleitungen bzw. Anschlüsse von Meßzelle 1 und Temperaturfühler 2 durch die Wände bzw. Wandungen von Meßtopf 3 und Meßkammer 4 hindurch nach außen. Vorgezugsweise sind das Meßkammerunterteil 5 und das topfartige Gehäuse 3 querschnittlich zylindrisch ausgebildet, aber exzentrisch zueinander angeordnet. Dies beruht insbesondere daher, daß sowohl die Grundfläche als auch das umfaßte Volumen des topfartigen Gehäuses 3 deutlich kleiner ist als das der Meßkammer 4. Das Meßkammeroberteil 6 ist als Deckel zum Meßkammerunterteil 5 ausgebildet und weist einen Zulauf 8 für die Milch auf. Die Mündung des Zulaufes 8 in die Meßkammer 4 weist einen vertikalen Abstand zum oberen Rand des topfartigen Gehäuses 3 auf. Von dieser Einmündung fließt die Milch aber direkt in den Meßtopf 3 mit darin befindlichem Temperaturfühler 2 und Meßzelle 1. Ein Ablauf 7 für die Milch ist außerhalb und unterhalb des oberen Randes des Meßtopfes 3 in der Seitenwand der Meßkammer 4 ausgebildet. Die durch den Einlauf 8 zulaufende Milch sammelt sich solange in dem topfartigen Gehäuse 3 bis sie über dessen oberen Rand überläuft und dann durch den Auslauf 7 aus der Meßkammer 4 wieder austritt. Da die Meßkammer 4 dafür vorgesehen ist, in Melkmaschinen angeordnet zu sein, die den Melkprozeß mit Hilfe einer Vakuumpulsation betreiben, ist die vorstehend beschriebene Anordnung bzw. Zuordnung von Einlauf 8, topfartigem Gefäß 3 und Ablauf 7 so ausgelegt, daß etwaige Vakuumpulsationsströmungen und Luftströmungen direkt vom Einlauf 8 an dem topfartigen Gehäuse 3 vorbei zum Auslauf 7 gelangen. Hierdurch wird verhindert, daß die Meßwerterfassung mittels der Meßzelle in dem Meßtopf 3 durch Luft oder ein dadurch bewirktes Aufschäumen der Milch beeinflußt und beeinträchtigt wird.

Die Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf vier an einem kreisringförmigen Halter 14 festigte Meßkammern 10, 11, 12 und 13. Die übrigen Bezugssymbole entsprechen denen der Fig. 1 und 2. Diese Anordnung ist dafür ausgelegt, die elektrischen Leitwerte der Milch die aus den vier Zitzen eines Kuheuters austritt getrennt zu erfassen.

In der Regel sind Meßkammern 4 zwischen Zitzenbecher und Milchsammler vorgezugsweise in die Gummiteile

der einzelnen Zitzenbecher installiert. Die einzelnen Meßkammern 4 weisen eine Bauhöhe von ca. 50 bis 60 mm auf und haben ein Gewicht im Leerzustand von ca. 100 bis 150 g. Die induktive Meßzelle wird mit einer Niedrigspannung betrieben, die für Tier und Mensch ungefährlich ist. Die Auswertung der hier erhaltenen Meßsignale erfolgt über übliche Meßwertumformer mittels welcher die Meßwerte registriert oder für eine Weiterverarbeitung aufbereitet werden.

Insgesamt gesehen ist die Vorrichtung, insbesondere die nach Fig. 3, derart in einem Melkgeschirr bzw. einer Melkmaschine eingebaut und angeordnet, daß jede einzelne Zitte während des Melkvorganges gemessen, d. h. der elektrische Leitwert sowie die Temperatur der aus der jeweiligen Zitte austretenden Milch getrennt gemessen werden kann. Unmittelbar nach dem Verlassen der Zitte strömt die Milch durch den Einlauf 8 in das topfartige Gehäuse 3 der Meßkammer 4, wo mittels der induktiven Meßzelle 1 der elektrische Leitwert gemessen wird. Durch Überlaufen über den oberen Rand des Meßtopfes 3 gelangt die Milch dann in den Ablauf 7 wo sie wie üblich abgesaugt wird. In dem Meßtopf arbeitet die induktive Leitfähigkeitsmeßeinrichtung unabhängig von der Verfettung und Verschmutzung sowie kleinen Luftblaschen in der Milch. Der Meßtopf 3 ist in der Meßkammer 4 so eingebaut, daß die Vakuumpulsation zwischen der Melkeinrichtung, d. h. dem Melkgeschirr oder dem Milchsammler und dem Zitzenbecher ohne Störung der laufenden Leitwertmessung strömen kann. Auch der Überlauf der Milch aus dem Meßtopf 3 in die Meßkammer 4 stört aufgrund der konstruktiven Anordnung das Meßergebnis nicht. Weiterhin ist eine "Schieffstellung" der Meßkammer 4 bis zu einem Neigungswinkel von ca. 30° unschädlich für das Meßergebnis.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung mit einer Meßkammer (4) zur induktiven Messung der elektrischen Leitfähigkeit von strömenden Flüssigkeiten, insbesondere Milch, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßkammer (4) unmittelbar von aus einer Zitte austretender Milch durchströmbarer Bestandteil einer Melkvorrichtung ist und in der Meßkammer (4) ein topfartiges Gehäuse (3) mit darin angeordneter induktiver Meßzelle (1) und Temperaturfühler (2) ausgebildet ist, wobei ein in den Innenraum der Meßkammer (4) mündender und auf das topfartige Gehäuse (3) ausgerichteter Milchzulauf (8) oberhalb des topfartigen Gehäuses (3) im Deckel (6) der Meßkammer (4) und ein Milchablauf (7) außerhalb des topfartigen Gehäuses (3) und unterhalb von dessen oberem Rand in der Wandung der Meßkammer (4) angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßkammer (4) ein geschlossener Körper mit einem dem topfartigen Gehäuse (3) vorgeordneten Zulauf (8) sowie nachgeordneten Ablauf (7) ist.

3. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßzelle (1) ein Ringkörper ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (3) eine geringere Grundfläche und ein wesentlich kleineres Volumen als die Meßkammer (4) aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das topfartige

ge Gehäuse (3) und die Meßkammer (4) mit Wandungsbereichen aneinanderliegen, in welchen Durchtrittsöffnungen für Bereiche des Temperaturfühlers (2) und der Meßzelle (1) ausgebildet sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßkammer (4) in der Melkvorrichtung zwischen Zitzenbecher, insbesondere dessen üblichen Gummi teilen, und dem Melkgeschirr, insbesondere dem Milchsampler, installiert ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßkammer (4) eine Höhe von 50 bis 60 mm und ein Gewicht von 100 bis 150 g aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßzelle (1) ein Meßwertumformer zur Auswertung der Meßsignale zugeordnet ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden 20 Zitzenbecher eine Meßkammer (10, 11, 12, 13) in dem Melkgeschirr angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßkammern (10, 11, 12, 13) auf einem kreisringförmigen Halter (14) angeordnet 25 sind.

11. Verfahren zur Erkennung von entzündlichen Prozessen, insbesondere subklinischer Mastitis, bei Säugetieren, insbesondere Kühen, mittels Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Milch, dadurch 30 gekennzeichnet, daß beim Melken die Milch unmittelbar nach dem Austritt aus der Zitze einem in einer geschlossenen Meßkammer angeordneten topfartigen Gehäuse mit induktiver Meßzelle und Temperaturfühler zugeführt wird, darin der elektrische Leitwert der Milch gemessen wird und anschließend die Milch nach Überlaufen aus dem topfartigen Gehäuse durch einen Ablauf in der Meßkammer ihrer Weiterbehandlung zugeführt wird.

40

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

45

50

55

60

65

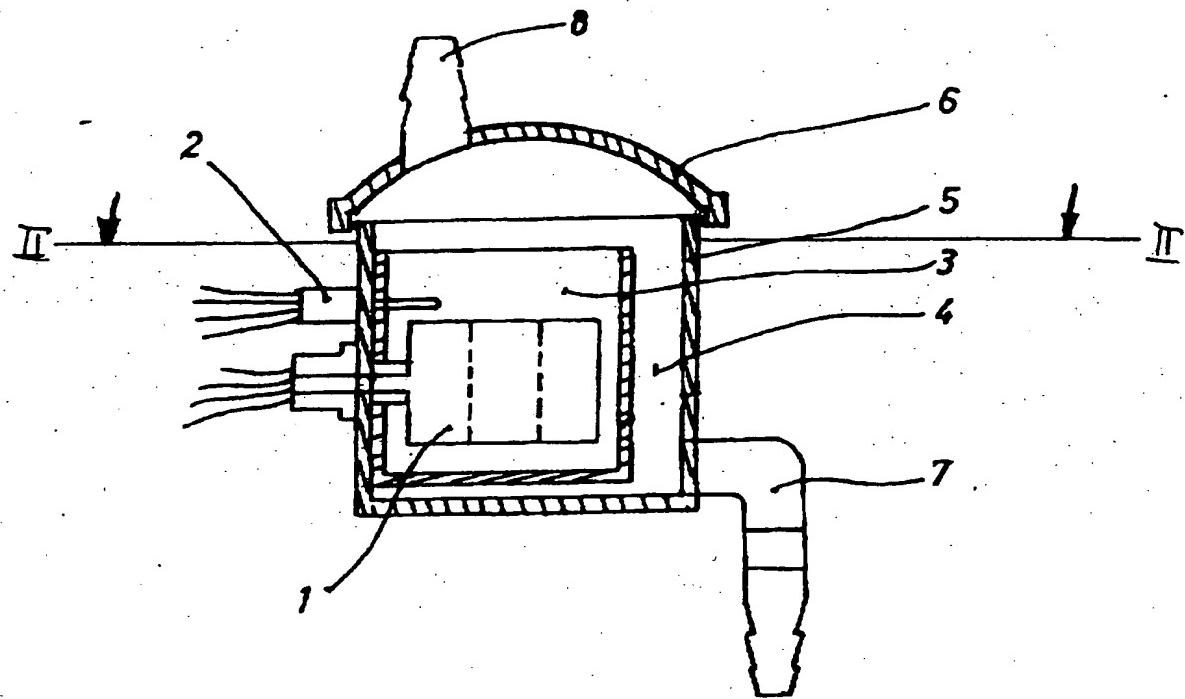


Fig. 1

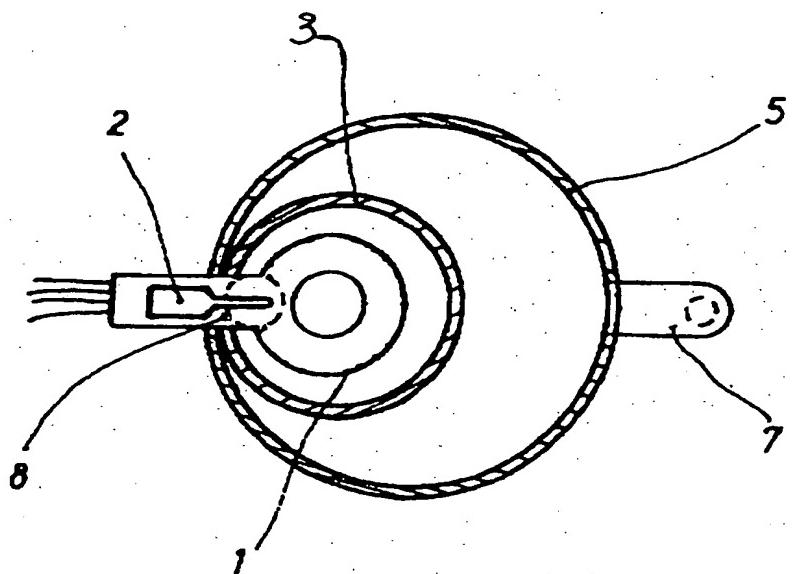


Fig 2

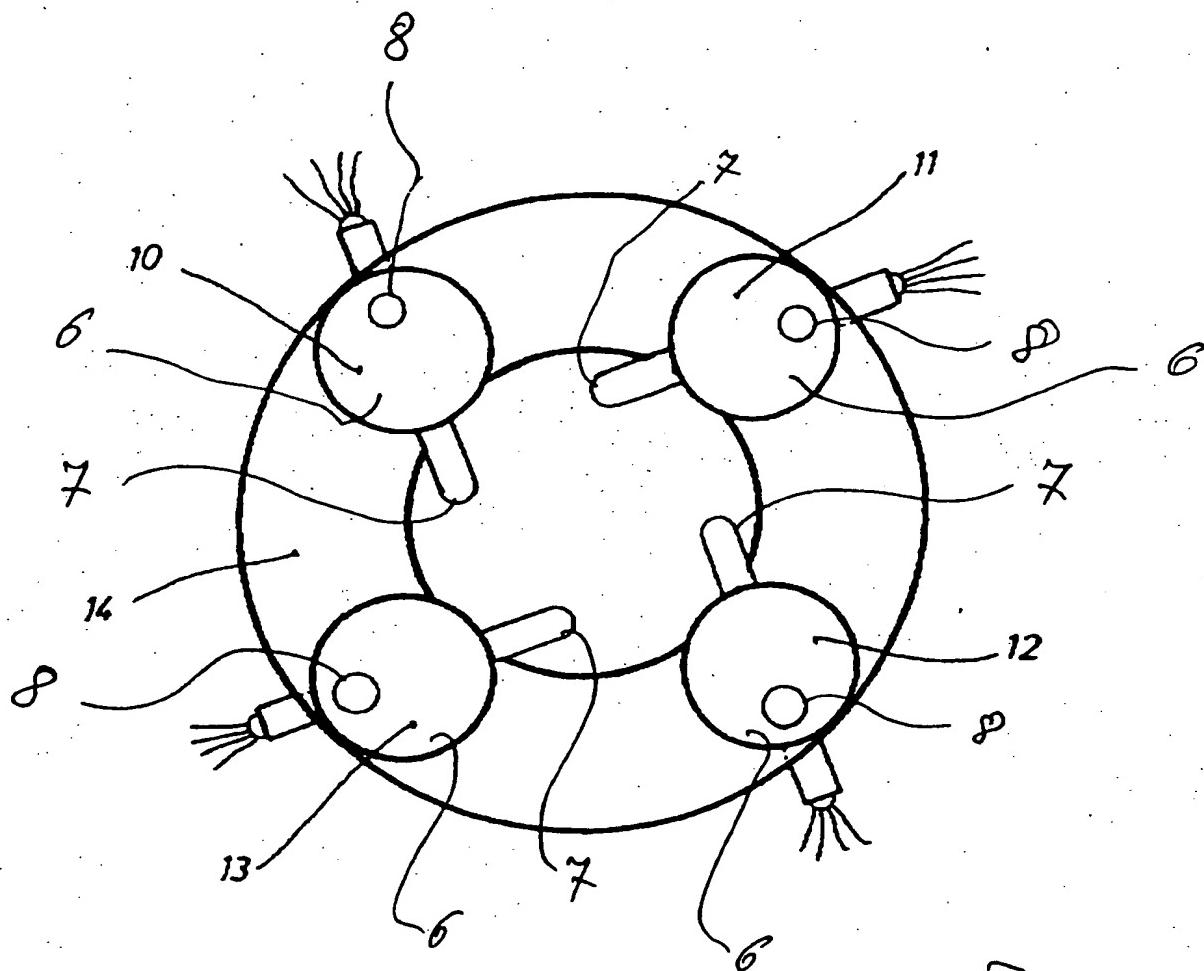


Fig. 3

## Method for measuring the conductivity of milk.

Patent Number:  EP0424801, B1  
Publication date: 1991-05-02  
Inventor(s): WAGNER GEORG F (DE); HELMINGER KARL (DE); SCHEURL ROBERT (DE); WURM HERBERT (DE)  
Applicant(s): LANG APPARATEBAU GMBH (DE)  
Requested Patent:  DE3935759  
Application Number: EP19900119983 19901018  
Priority Number(s): DE19893935759 19891027  
IPC Classification: A01J5/04; A01J7/00; G01N33/04  
EC Classification: A01J5/04B, A01J7/00, G01N33/04, A01J5/013  
Equivalents: ES2046648T  
Cited Documents: US3566841; DE3308361; EP0223536

### Abstract

In an apparatus and a method for measuring the electrical conductivity of milk during the milking process, the aim is to provide a solution which enables the electrical conductivity of an oscillating milk stream in a milk utensil to be measured even in the presence of air and vacuum pulsation currents. This is achieved when a measuring chamber (4) is a component of a milking apparatus through which milk emerging from a teat can directly flow, and there is constructed in the measuring chamber (4) a pot-like housing (3) in which an inductive measuring cell (1) and a temperature sensor (2) are arranged, there being arranged above the pot-like housing (3) in the cover (6) of the measuring chamber (4) a milk inlet (8) which opens into the interior of the measuring chamber (4) and is directed onto the pot-like housing (3), and a milk outlet (7) being arranged outside the pot-like housing (3) and below the

upper edge thereof in the wall of the measuring chamber (4). 

Data supplied from the esp@cenet database - I2